

(104) 低炭素リムド鋼の脱酸と成分調整

(酸素プローブの製鋼作業への適用-1)

住友金属 中央技術研究所 荒木泰治 藤井孝一 O姉崎正治
鹿島製鉄所 桑原明夫

I. 緒言

酸素濃淡電池の原理を応用したL-K社の溶鋼酸素測定装置を用い自由酸素を基軸とした製鋼作業全般の改善を進めている。その一部として低炭素リムド鋼の取鋼脱酸、成分調整への適用について述べる。

II. 実験方法

L-K社の電池構成は、標準電極に空気、トリガー電極にFe、固体電解質としてZrO₂・CaOを用いたものである。このプローブの測定精度は高周波炉にてFe-C-O系で実験し、確認した。実測炉は鹿島250トン転炉であり、対象とした鋼種は取鋼の目標Cが0.05~0.09%の低炭素リムド鋼(n=47ch.)である。

III. 実験結果

終炭ならびに取鋼のCとOとの関係を各々オ1図、オ2図に示した。終炭では自由Oと全Oとはほとんど同一レベルにある。しかし取鋼では全Oの方が平均で約0.02%自由Oより高い。

次に終炭から取鋼間の成分変化について種々の入手可能な情報を入れて多重回帰分析(逐次増減法, F比≧20)を行なった結果取鋼成分値の推定式を得た。一方、成分調整のアクションとして取鋼添加量を特性値にとり同様の解析を行なった結果次の式を得た。

$$\text{(加炭量TC\%)} = -1.09(\text{終炭C\%}) - 0.33(\text{終炭自由O\%}) + 0.77(\text{終炭S\%}) + 0.057(\text{Mn添加量\%}) + 0.46(\text{Al添加量\%}) + 0.77(\text{取鋼C\%}) + 0.035 \quad (1)$$

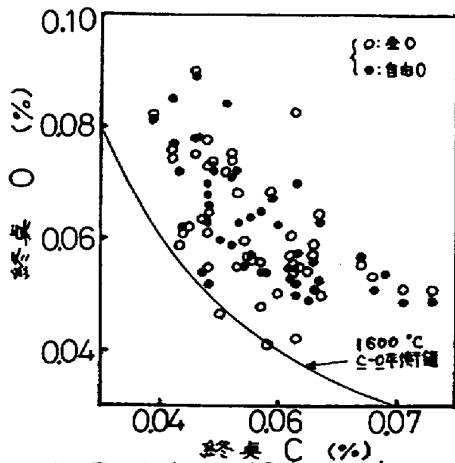
$$\text{(Mn添加量\%)} = -0.98(\text{終炭Mn\%}) + 6.42 \times 10^{-4}(\text{終炭温度}^\circ\text{C}) + 0.30(\text{取鋼Mn\%}) - 0.76 \quad (2)$$

$$\text{(Al添加量\%)} = -0.0032(\text{終炭Mn\%}) / (\text{終炭C\%}) + 0.33(\text{終炭自由O\%}) + 0.34(\text{加炭量TC\%}) - 0.014 \quad (3)$$

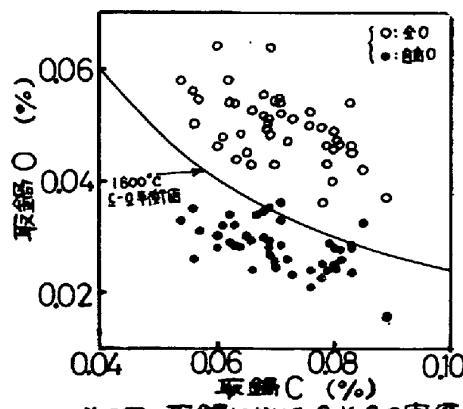
上式の(1)、(2)式の〔取鋼C%〕および〔取鋼Mn%〕の項に目標値を代入すれば〔終炭C%〕、〔終炭Mn%〕、〔終炭自由O%〕、〔終炭S%〕、〔終炭温度〕等の終炭の情報を用いて(1)~(3)式の三元連立方程式を解くことによって適正な(加炭量TC%)、(Mn添加量%)、(Al添加量%)が算出できる。今加炭についてこのようにして求めた計算加炭量と実際の加炭量との差と、取鋼Cの目標値と実際の値との差の関係を示すとオ3図のとおりであり上式を用いることによって取鋼Cの適中率が改善されることがわかる。またMn添加についても同様の結果を得た。

IV. 結言

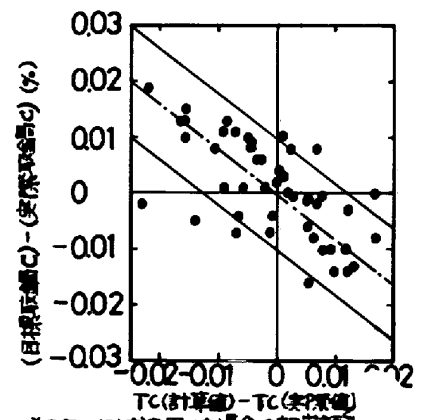
低炭素リムド鋼のC、Mn、Oの調整に酸素プローブを適用する検討を行ない、当社南発のAl投射機を併用することにより成分調整の制御式を見出した。これにより、出鋼時の取鋼成分調整のためのコンピューター制御が可能である。今後はさらに他鋼種への拡大もはかつてゆく予定である。



オ1図 終炭におけるCとOの関係



オ2図 取鋼におけるCとOの関係



オ3図 (3)式を用いた場合の加炭率